

CLIPPEDIMAGE= JP02001028273A

PAT-NO: JP02001028273A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001028273 A

TITLE: LITHIUM-ION POLYMER SECONDARY BATTERY

PUBN-DATE: January 30, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
WATARAI, YUSUKE	N/A
MIZUGUCHI, AKIO	N/A
TAKEUCHI, SAWAKO	N/A
KOBAYASHI, TADASHI	N/A
HIGAMI, AKIHIRO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI MATERIALS CORP	N/A

APPL-NO: JP11201061

APPL-DATE: July 15, 1999

INT-CL (IPC): H01M010/40;H01M004/04

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely prevent an internal short

circuit, increase discharge capacity and improve cycle characteristic of the discharge capacity.

SOLUTION: In this battery, positive electrode sheets 11, each formed with an active material 13 on a surface of a positive electrode current collector foil 12 and a negative electrode sheet 14 formed with an active material 16 on the surface of a negative electrode current collector foil 15 are laminated with a polymer electrolyte layer 17 interposed between the active material 13 of the positive electrode sheet 11 and the active material 16 of the negative electrode sheet 14. The positive electrode sheet 11 or the negative electrode sheet 14 has a strip shape and is folded at least once with the polymer electrolyte layer 17, formed on the surface of the active material 16, while the plural negative electrode sheets 14 or positive electrode sheets 11, each having an area corresponding to a folding area, are sandwiched between the polymer electrolyte layers 17 except the folding lines of the folded positive electrode sheet 11 or the negative electrode sheet 14. The sandwiched negative electrode sheet 14 or positive electrode sheet 11 has the polymer electrolyte layer 17 on the surface of the active material 16, 13.

Japanese Patent Publication No. 2001-28273

Publication Date: January 30, 2001

Application No. 11-201061

Filing Date of Application: July 15, 1999

Inventors: Yusuke Watarai and Akio Mizukuti

Title of the Invention: Lithium Polymer Secondary Battery

[Abstract]

An object of the present invention is to prevent with certainty a short inside of a battery, to increase discharge capacity, and to improve cycle characteristics.

A positive electrode sheet 11 and a negative electrode sheet 14 are layered, and a polymer electrolyte layer 17 is placed between the positive electrode sheet 11 and the negative electrode sheet 14. The positive electrode sheet 11 contains a positive electrode active material 13 on the surface of a positive electrode collector film 12. The negative electrode sheet 14 contains a negative electrode active material 16 on the surface of a negative electrode collector film 15. The positive electrode sheet 11 or the negative electrode sheet 14 is like a belt. The electrode sheet like a belt is folded once or two or more times with the polymer electrolyte layer 17 on top of the active material. A negative or positive electrode having the same area as folded area of the sheet except for a fold is inserted between the polymer electrolyte layers. The inserted electrode has the polymer electrolyte layer 17 on the surface of active material.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-28273

(P2001-28273A)

(43) 公開日 平成13年1月30日 (2001.1.30)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 M 10/40

4/04

識別記号

F I

H 0 1 M 10/40

4/04

テームコード* (参考)

B 5 H 0 1 4

Z 5 H 0 2 9

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-201061

(22) 出願日 平成11年7月15日 (1999.7.15)

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72) 発明者 渡會 祐介

埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱

マテリアル株式会社総合研究所内

(72) 発明者 水口 暁夫

埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱

マテリアル株式会社総合研究所内

(74) 代理人 100085372

弁理士 須田 正義

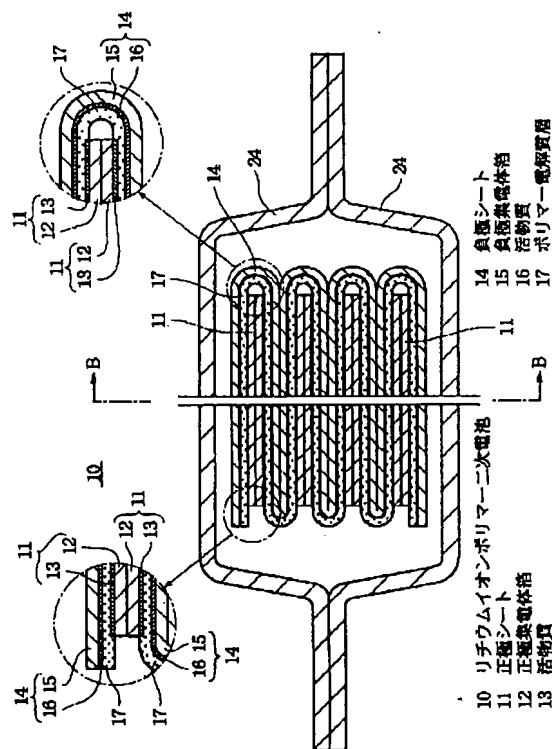
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リチウムイオンポリマー二次電池

(57) 【要約】

【課題】 内部ショートを実際に防止して放電容量を拡大するとともに、放電容量のサイクル特性を向上する。

【解決手段】 正極集電体箔12の表面に活物質13が形成された正極シート11の活物質13と、負極集電体箔15の表面に活物質16が形成された負極シート13の活物質16との間にポリマー電解質層17を介装して正極シート11及び負極シート14が積層される。正極シート11又は負極シート14が帯状であって活物質16表面にポリマー電解質層17を有した状態で1又は2回以上折畳まれ、折畳まれた正極シート11又は負極シート14の折目を除くポリマー電解質層17の間にそれぞれ折畳み面積に相応した面積を有する複数の負極シート又は正極シート11が挟持される。挟持される負極シート又は正極シートがその活物質表面にポリマー電解質層を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 正極集電体箔(12)の表面に活物質(13)が形成された正極シート(11)の前記活物質(13)と、負極集電体箔(15)の表面に活物質(16)が形成された負極シート(14)の前記活物質(16)との間にポリマー電解質層(17)を介装して前記正極シート(11)及び前記負極シート(14)が積層されたリチウムイオンポリマー二次電池において、前記正極シート(11)又は負極シート(14)が帯状であってかつ活物質(16)表面に前記ポリマー電解質層(17)を有した状態で1又は2回以上折畳まれて形成され、前記折畳まれた正極シート(11)又は負極シート(14)の折目を除く前記ポリマー電解質層(17)の間にそれぞれ折畳み面積に相応した面積を有する複数の負極シート又は正極シート(11)が挟持されたことを特徴とするリチウムイオンポリマー二次電池。

【請求項2】 挟持される負極シート(13)又は正極シートがその活物質(14)表面にポリマー電解質層(16)を有する請求項1記載のリチウムイオンポリマー二次電池。

【請求項3】 ポリマー電解質層(16)が正極シート(11)又は負極シート(14)の活物質(13, 16)のいずれか一方又は双方の少なくとも一辺を被覆する請求項1又は2記載のリチウムイオンポリマー二次電池。

【請求項4】 帯状の正極集電体箔又は負極集電体箔(15)の一方の側縁(15a)が複数の負極集電体箔又は正極集電体箔(12)の一方の側縁(12a)から突出し前記複数の負極集電体箔又は正極集電体箔(12)の他方の側縁(12b)が前記帯状の正極集電体箔又は負極集電体箔(15)の他方の側縁(15b)から突出して積層され、前記正極集電体箔の複数の突出部(12c)を相互に接続する正極端子(23)が設けられ、前記負極集電体箔(15)の複数の突出部(15c)を相互に接続する負極端子(21)が設けられた請求項1ないし3いずれか記載のリチウムイオンポリマー二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ポリマー電解質層を介装して正極シート及び負極シートを積層したリチウムイオンポリマー二次電池に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年のビデオカメラやノート型パソコン等のポータブル機器の普及により薄型の電池に対する需要が高まっている。この薄型の電池として、正極シートと負極シートを積層して形成されたリチウムイオンポリマー二次電池が知られている。この正極シートは、正極集電体箔の表面に活物質を形成することにより作られ、負極シートは負極集電体箔の表面に活物質を形成することにより作られる。正極シートの活物質と負極シートの活物質の間にはポリマー電解質層が介装される。この電池では、それぞれの活物質における電位差を電流として取出すための正極端子及び負極端子が正極集電体箔及び負極集電体箔に設けられ、このように積層されたものを

パッケージで密閉することによりリチウムイオンポリマー二次電池が形成される。このリチウムイオンポリマー二次電池ではパッケージから引出された正極端子及び負極端子を電池の端子として使用することにより所望の電気が得られるようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このリチウムイオンポリマー二次電池の放電容量を増大させるには正極シート及び負極シートの面積を拡大させる必要がある。この正極シート及び負極シートの面積を単純に拡大するだけでは薄いけれども比較的広い面積を有する電池になり、その取扱いが困難になる不具合がある。この点を解消するために、拡大した正極シート及び負極シートを所望の大きさに折畳むことも考えられる。しかし、正極シート及び負極シートを積層した状態で折畳むと、折目部分における正極シート又は負極シートに撓みが生じ、その部分におけるシートが電解質層から剥離して電極と電解質界面の有効表面積が減少して放電容量が減少するとともに、電池内部に抵抗を生じさせて放電容量のサイクル特性を悪化させる不具合がある。また、撓みが比較的大きい場合にはその部分で正極シート及び負極シートが直接接触する、いわゆる内部ショートが生じる問題点もある。本発明の目的は、内部ショートを確実に防止して放電容量を拡大するとともに、放電容量のサイクル特性を向上し得るリチウムイオンポリマー二次電池を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、図1に示すように、正極集電体箔12の表面に活物質13が形成された正極シート11のその活物質13と、負極集電体箔15の表面に活物質16が形成された負極シート13のその活物質16との間にポリマー電解質層17を介装して正極シート11及び負極シート14が積層されたリチウムイオンポリマー二次電池の改良である。その特徴ある構成は、正極シート11又は負極シート14が帯状であってかつ活物質16表面にポリマー電解質層17を有した状態で1又は2回以上折畳まれて形成され、折畳まれた正極シート11又は負極シート14の折目を除くポリマー電解質層17の間にそれぞれ折畳み面積に相応した面積を有する複数の負極シート又は正極シート11が挟持されたところにある。この請求項1に係る発明では、帯状の正極シート11又は負極シート14を折畳むので、放電容量を拡大してもその大きさを拡大することはない。折畳み面積に相応した面積を有する複数の負極シート又は正極シート11をポリマー電解質層17の間にそれぞれ挟持させるので、折目部分における正極シート11又は負極シート14に撓みが生じることを防止し、撓みに起因する内部ショートを防止する。また、ポリマー電解質層17は帯状の正極シート11又は負極シート14の活物質の表面に形成されるの

で、そのポリマー電解質層17の間に挟持された複数の負極シート又は正極シート11における活物質はそれぞれ同一の電解質を共有していることになり、各活物質間の内部インピーダンスが均一化してサイクル特性は向上する。

【0005】請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明であって、更に図5に示すように、挟持される負極シート13又は正極シートがその活物質14表面にポリマー電解質層17を有するリチウムイオンポリマー二次電池である。この請求項2に係る発明では、挟持される負極シート又は正極シート11のポリマー電解質層17が内部抵抗を減少させて放電容量のサイクル特性及び高率充放電特性を向上させる。

【0006】請求項3に係る発明は、請求項1又は2に係る発明であって、図5及び図6に示すように、ポリマー電解質層17が正極シート11又は負極シート14の活物質12又は16のいずれか一方又は双方の少なくとも一辺を被覆するリチウムイオンポリマー二次電池である。この請求項3に係る発明では、活物質とポリマー電解質層17の接触面積が拡大し、活物質の電極としての面積が増大して内部インピーダンスが減少する。また、比較的乾燥しやすい活物質13、16の縁部をポリマー電解質層17が被覆するので、そのポリマー電解質層17がその部分における乾燥を防止して内部抵抗の増加を抑制して放電容量のサイクル特性及び高率充放電特性を更に向上させる。

【0007】請求項4に係る発明は、請求項1ないし3いずれかに係る発明であって、図2に示すように、帯状の正極集電体箔又は負極集電体箔15の一方の側縁15aが複数の負極集電体箔又は正極集電体箔12の一方の側縁12aから突出し複数の負極集電体箔又は正極集電体箔12の他方の側縁12bが帯状の正極集電体箔又は負極集電体箔15の他方の側縁15bから突出して積層され、正極集電体箔の複数の突出部12cを相互に接続する正極端子23が設けられ、負極集電体箔15の複数の突出部15cを相互に接続する負極端子21が設けられたリチウムイオンポリマー二次電池である。一般的なリチウムイオンポリマー二次電池では、それぞれの活物質における電位差を電流として取出すための正極端子及び負極端子を設けるが、この請求項4に係る発明では、その端子21、23を容易に設けることができ、リチウムイオンポリマー二次電池の製作を比較的容易にする。

【0008】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態を図面に基づいて詳しく説明する。図1に示すように、リチウムイオンポリマー二次電池10は、正極シート11と負極シート14との間にポリマー電解質層17を介装し、その正極シート11及び負極シート14を積層したものである。正極シート11は正極集電体箔12の表面に活物質13が形成されたものであり、負極シート14は負極

集電体箔15の表面に活物質16が形成されたものである。また、ポリマー電解質層17は正極集電体箔12に形成された活物質13と負極集電体箔15の表面に形成された活物質16との間に介装される。このリチウムイオンポリマー二次電池10は、放電容量を拡大するために帯状の負極集電体箔15を用い、その帯状の負極集電体箔15は活物質表面16にポリマー電解質層17を有した状態で折畳まれる。なお、この実施の形態における負極集電体箔15はCu箔であり、負極集電体箔15の活物質16にはグラファイト系の活物質が使用される。

【0009】図6(a)及び(b)に示すように、活物質16の負極集電体箔15の表面への具体的な形成手順は、活物質を溶液に分散混合して作製したスラリーを帯状の負極集電体箔15の上面にドクターブレード法により塗布して乾燥することにより行われる。一方、活物質16は他方の側部15bを除いて表面である図における負極集電体箔15の上面に形成され、ポリマー電解質層17はその活物質16の上面に電解質スラリーを塗布乾燥することにより作られる。ポリマー電解質層17はこの活物質16を被覆する面積を有するように形成される。具体的には、図6(c)に示すように、電解質スラリーを活物質16を覆うように塗布し、その後乾燥することにより活物質16を被覆する面積に形成される。図1に戻って、リチウムイオンポリマー二次電池10は、折畳まれた負極シート14の折目を除くポリマー電解質層17の間にそれぞれ折畳み面積に相応した面積を有する複数の正極シート11が挟持される。挟持される正極シート11の活物質13の表面にもポリマー電解質層17が形成される、この実施の形態における正極集電体箔12はAl箔であり、活物質13には例えばLiCoO₂が使用される。具体的な正極シート11の作製手順は、図5(a)及び(b)に示すように、活物質を溶液に分散混合したスラリーをドクターブレード法により塗布して乾燥することにより後に正極集電体箔になる帯状のAl箔18の上面に先ず活物質13を形成する。活物質13はAl箔18の一方の側部を除いて形成され、ポリマー電解質層17はこの活物質13を被覆する面積を有するように形成される。具体的には、図5(c)に示すように、電解質スラリーは活物質13を覆うように塗布し、その後乾燥することにより活物質13を被覆する面積に形成される。その後図5(d)に示すように、活物質13及びポリマー電解質層17を有する帯状のAl箔18は、その活物質13及びポリマー電解質層17とともに負極シート14の折畳み面積に相応した面積を有するように切断される。これにより、正極集電体箔12の表面に活物質13が形成され、その活物質13表面にポリマー電解質層17を有する所定の面積の正極シート11が複数枚作られる。

【0010】次いで図4に示すように、ポリマー電解質層17を間に介装して正極シート11及び負極シート1

4が積層される。この積層は熱圧着により行われる。即ち、負極シート14に折目の間隔に相応する所定のピッチで複数の正極シート11を配置し、その状態で所定の温度に加熱された反対方向にそれぞれ回転する一對のローラ19、19間に図の実線矢印に示すように通過させ、ポリマー電解質層17を介装した状態で正極シート11及び負極シート14を熱圧着する。複数の正極シート11の負極シート14上への配置は、帯状の負極集電体箔15の一方の側縁15aが複数の正極集電体箔12の一方の側縁12aから突出し、複数の正極集電体箔12の他方の側縁12bがその帯状の負極集電体箔15の他方の側縁15bから突出するように、またそれぞれの正極シート11が負極シート14の折目に相当する部分をあけて配置される。

【0011】図3に示すように、このように正極シート11が積層された負極シート14の折畳みは、正極シート11が配置されていない負極シート14の折目を交互に折曲げることにより行われる。このように折畳むと、帯状の負極集電体箔15の一方の側縁15aは複数の正極集電体箔12の一方の側縁12aから突出し、複数の正極集電体箔12の他方の側縁12bは帯状の負極集電体箔15の他方の側縁15bから突出した状態で積層される。図1に示すように、このように折畳まれた負極シート14の折目を除くポリマー電解質層17の間には、それぞれ折畳み面積に相応した面積を有する複数の正極シート11が挟持される。一方、図2及び図3に示すように、複数の正極集電体箔12の一端12aから突出した負極集電体箔15の複数の突出部15cにはこの突出部15cを相互に接続する負極端子21の一端が止め金具22により設けられ、負極集電体箔15の他端縁15bから突出した正極集電体箔12の複数の突出部12cにはこの突出部12cを相互に接続する正極端子23の一端が止め金具22により設けられる。

【0012】図1及び図2に示すように、このように折畳まれた帯状の負極シート14は複数の正極シート14とともにパッケージシート24で密封される。この実施の形態におけるパッケージシート24はポリプロピレンがラミネートされたアルミニウム箔であり、一對のパッケージシート24で折畳まれた帯状の負極シート14を複数の正極シート11とともに挟み、真空雰囲気中でパッケージシート24の周囲を熱圧着することにより密封される。一對のパッケージシート24は正極端子23の他端及び負極端子21の他端がそれぞれそのパッケージシート24の外部に表出するように周囲が熱圧着され、このようにして作られたリチウムイオンポリマー二次電池10は、パッケージシート24から引出された正極及び負極端子21、23の他端を電池の端子として使用することにより所望の電気を得ることができる。

【0013】このように構成されたリチウムイオンポリマー二次電池10は、面積を拡大させた帯状の負極シ-

ト14を折畳むので、比較的小型薄型の状態のまま放電容量を拡大できる。また、折畳み面積に相応した面積を有する複数の正極シート11をポリマー電解質層17の間にそれぞれ挟持させるので、折目部分における正極シート11又は負極シート14に摺りが生じることではない。このため、正極シート11又は負極シート14が摺むことにより生じうる内部ショートを実際に防止することができる。また、挟持される正極シート11の活物質13の表面にポリマー電解質層17を予め形成するので、ポリマー電解質層17を介装して正極シート11及び負極シート14が積層した状態における内部抵抗を減少させることができる。また、ポリマー電解質層17が正極シート11及び負極シート14のそれぞれ活物質13、16を被覆する面積を有するようにしたので、有効電極面積が増大して内部抵抗を更に減少させることができる。更に、乾燥しやすい活物質の端部を被覆するポリマー電解質層17がその端部に生じる内部抵抗の増加を抑制させて放電容量のサイクル特性及び高率充放電特性を向上することができる。

【0014】なお、上述した実施の形態では、活物質13、16及びポリマー電解質層17を負極及び正極集電体箔12、15の表面である一方の面に塗布乾燥し、帯状の負極シート14の一方の面に所定のピッチで複数の正極シート11を熱圧着して正極シート11が配置されていない負極シート14の折目を交互に折曲げたが、図8に示すように、活物質13、16及びポリマー電解質層17を負極及び正極集電体箔12、15の上下の双方の面にそれぞれ塗布乾燥した帯状の負極シート14の上下の双方の面に所定のピッチで複数の正極シート11を熱圧着し、図7に示すように、正極シート11が配置されていない負極シート14の折目を交互に折曲げたりリチウムイオンポリマー二次電池であってもよい。図7に示すように、負極及び正極集電体箔12、15の表面である両面に活物質13、16及びポリマー電解質層17をそれぞれ塗布乾燥した帯状の負極又は正極シート14、11を交互に折曲げれば、負極シート14と正極シート14が交互に積層されるためリチウムイオンポリマー二次電池のエネルギー密度を向上することができる。この場合、ポリマー電解質層は二層となるが、電池の積層数が3以上の場合には、サイクル特性が向上するという効果を発揮できる。

【0015】また、上述した実施の形態では、帯状の負極シート14を折畳む場合を示したが、図示しないが、帯状の正極シートをポリマー電解質層を有した状態で1又は2回以上折畳み、折畳まれた正極シートの折目を除くポリマー電解質層の間にそれぞれ折畳み面積に相応した面積を有する複数の負極シートを挟持してもよい。この場合、上述した実施の形態では、挟持される正極シート11がその活物質13表面にポリマー電解質層17を有する場合を説明したが、このように、帯状の正極シ-

トを折畳む場合には、挟持される負極シートの活物質表面にポリマー電解質層が形成される。また、上述した実施の形態では、挟持される正極シート11がその活物質13表面にポリマー電解質層17を有する場合を説明したが、図示しないが、負極シートの活物質表面にポリマー電解質層を介装して正極シートが積層可能である限り、正極シートの活物質表面にポリマー電解質層を予め形成しなくても良い。更に、図4に正極シートと負極シートの双方の片面に活物質及びポリマー電解質層を設けた例を示し、また図8に正極シートと負極シートの双方の両面に活物質及びポリマー電解質層を設けた例を示したが、本発明はこれらに限らず、正極シート又は負極シートの一方の両面に活物質及びポリマー電解質層を設け、正極シート又は負極シートの他方の片面に活物質及びポリマー電解質層を設けてもよい。この場合、片面に活物質及びポリマー電解質層を有するシートは帯状のシートであることが好ましい。

【0016】

【実施例】次に本発明の実施例を説明する。

＜実施例1＞先ず複数枚の正極シート11を作製した。即ち、 LiCoO_2 粉末70gと黒鉛粉末（商品名：ケッチェンブラック）4gを、ポリフッ化ビニリデンのN-メチルピロリドン溶液に分散混合してスラリーを作製した。一方、フッ化ビニリデン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体（エルフアトケム製、Kynar 2810；ヘキサフルオロプロピレン12wt%含有品）40gをジメチルカーボネート200gに60℃で溶解し、更に電解液80gを攪拌混合して電解質スラリーを作製した。次に、幅10cm長さが1mのA1箔の上面に、活物質を分散混合したスラリーをドクターブレード法により塗布及び乾燥し、更にその活物質13を覆うように電解質スラリーを塗布及び乾燥した。乾燥して活物質13及びポリマー電解質層17が形成された帯状のA1箔をその活物質13及びポリマー電解質層17とともに切断して幅が10cm長さが10cmの10枚の正極シート11を得た。

【0017】次に帯状の負極シート14を作製した。即ち、鱗片状天然黒鉛粉末50gを、ポリフッ化ビニリデンのN-メチルピロリドン溶液に分散混合したスラリーを幅10cm長さが1mのCu箔の上面にドクターブレード法により塗布及び乾燥した後、上述した電解質スラリーを更にその活物質13を覆うように塗布及び乾燥して帯状の負極シート14を作製した。この帯状の負極シート14に折目の間隔に相応する所定のピッチで複数の正極シート11を熱圧着して正極シート11が配置されていない負極シート14の折目を交互に折曲げ、幅10cm長さ10cmの折畳み面積を有する帯状の負極シート14のポリマー電解質層17の間にそれぞれ幅10cm長さ10cmの10枚の正極シート11が挟持されたリチウムイオンポリマー二次電池を得た。この電池を実

施例1とした。

【0018】＜比較例1＞実施例1と同一の手順で10枚の正極シートを作製した。次に実施例1と同一の手順により得られた帯状の負極シートを切断して幅が10cm長さが10cmの10枚の負極シートを得た。次に単一の負極シート14を単一の正極シートにポリマー電解質層を介してそれぞれ熱圧着して10組の積層体を作製した。この10組の積層体を更に積層して正極シートと負極シートの対抗面積が実施例1と略同一のリチウムイオンポリマー二次電池を得た。この電池を比較例1とした。

【0019】＜比較試験＞実施例1及び比較例1のリチウムイオンポリマー二次電池の放電容量のサイクル特性を充放電試験機により測定した。この結果を図9に示す。

【0020】＜評価＞図9の結果から明らかなように、実施例1におけるリチウムイオンポリマー二次電池のサイクル特性における勾配は、比較例1における勾配に比較して緩やかであり、実施例1の放電容量のサイクル特性は比較例1のサイクル特性より向上していることが判る。これは、比較例1の10枚の正極シート11における活物質はそれぞれ異なる電解質を有しているのに対し、実施例1の10枚の正極シート11における活物質はそれぞれ同一の電解質を共有したことに起因するものと考えられる。

【0021】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、放電容量を拡大するために面積を拡大させた帯状の正極又は負極シートを折畳むので、比較的小型薄型の状態のまま放電容量を拡大できる。また、折畳み面積に相応した面積を有する複数の負極又は正極シートをポリマー電解質層の間にそれぞれ挟持させたので、折目部分における正極シート又は負極シートに撓みが生じることはなく、正極シート又は負極シートが撓むことにより生じる内部ショートを防止することができる。また、ポリマー電解質層を帯状の正極シート又は負極シートに形成するので、そのポリマー電解質層の間に挟持された複数の負極シート又は正極シートにおける活物質はそれぞれ同一の電解質を共有していることになり、各活物質間の内部インピーダンスが均一化してサイクル特性を向上することができる。

【0022】また、挟持される負極シート又は正極シートの活物質表面にポリマー電解質層を形成すれば、それぞれのポリマー電解質層形成時に活物質への拡散効果により内部抵抗を減少させることができ、ポリマー電解質層が活物質を被覆する面積を有していれば、有効電極面積が増大して内部抵抗を更に減少させ、被覆するポリマー電解質層が活物質の端部における乾燥を防止して経時変化に伴う内部抵抗の増加を防ぐ。この結果、放電容量のサイクル特性及び高率充放電特性を向上することがで

きる。

【0023】更に、正極シートの複数の突出部を相互に接続するように正極端子を設け、負極シートの複数の突出部を相互に接続するように負極端子を設ければ、それぞれの活物質における電位差を電流として取出すための正極端子及び負極端子を設ける作業が単純になり、いわゆる低コストで高容量のリチウムイオンポリマー二次電池を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の二次電池を示す図2のA-A線断面図。

【図2】その二次電池を示す図1のB-B線断面図。

【図3】その二次電池の構成を示す分解斜視図。

【図4】その負極シートに正極シートが熱圧着される状態を示す斜視図。

【図5】その正極シートの製造工程を示す図。

【図6】その負極シートの製造工程を示す図。

【符号の説明】

10 リチウムイオンポリマー二次電池

11 正極シート

12 正極集電体箔

12a 一方の側縁

12b 他方の側縁

12c 突出部

13 活物質

14 負極シート

15 負極集電体箔

15a 一方の側縁

15b 他方の側縁

15c 突出部

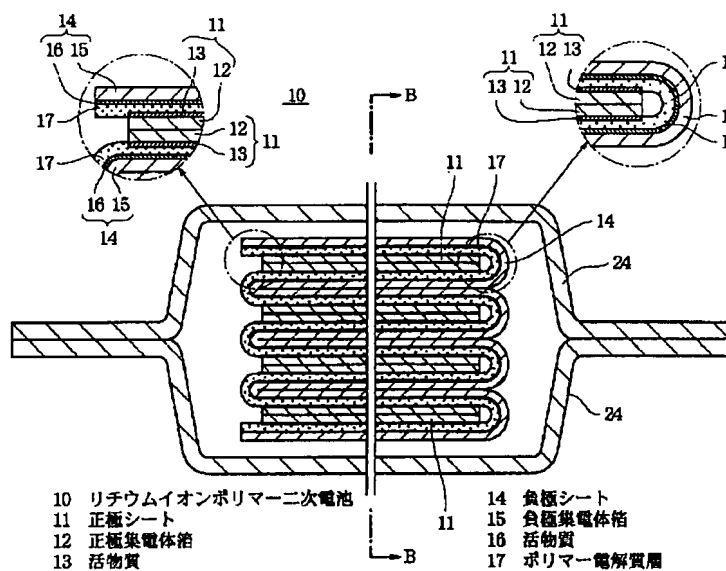
16 活物質

17 ポリマー電解質層

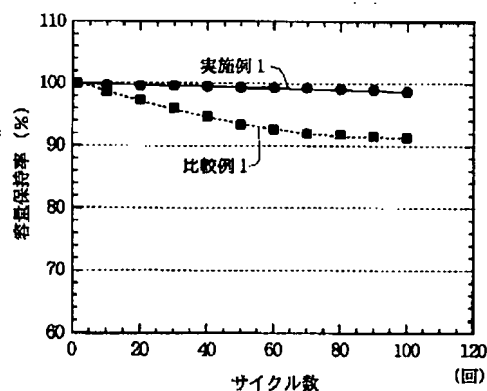
21 負極端子

23 正極端子

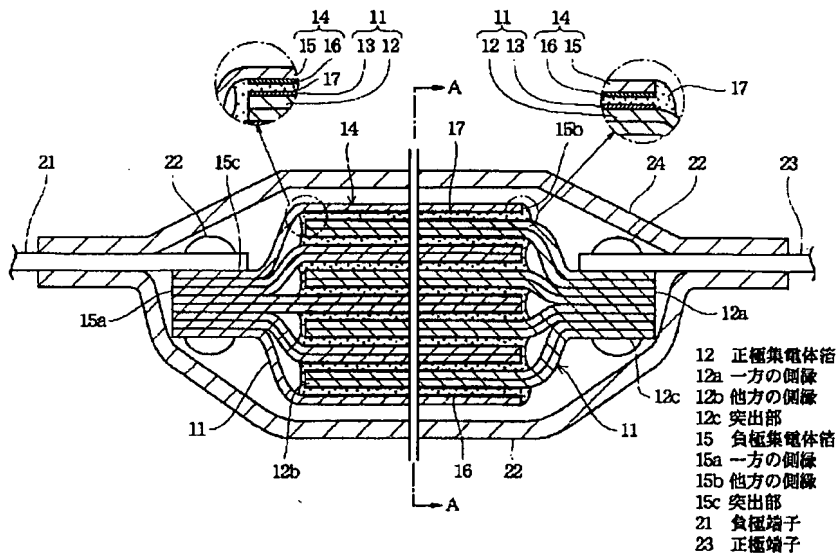
【図1】



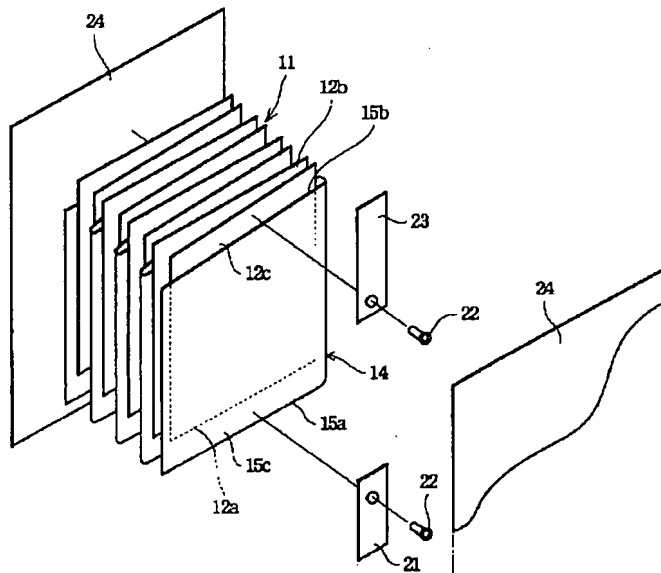
【図9】



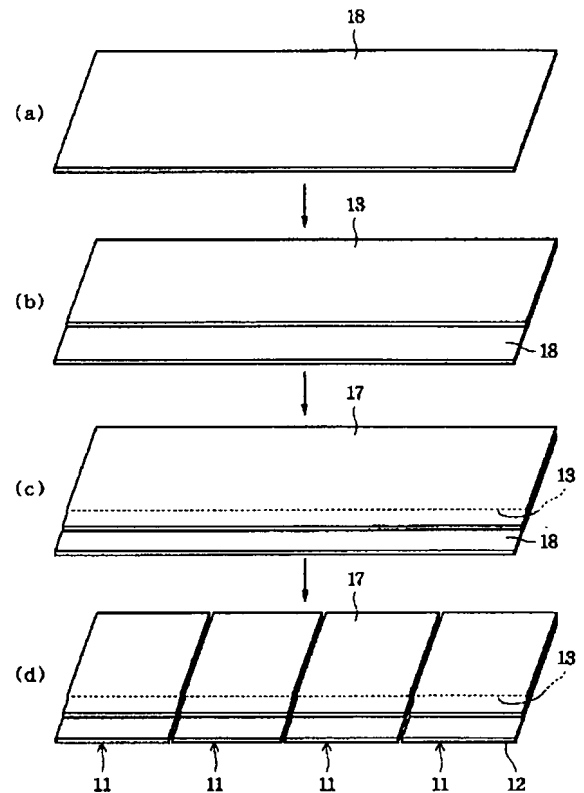
【図2】



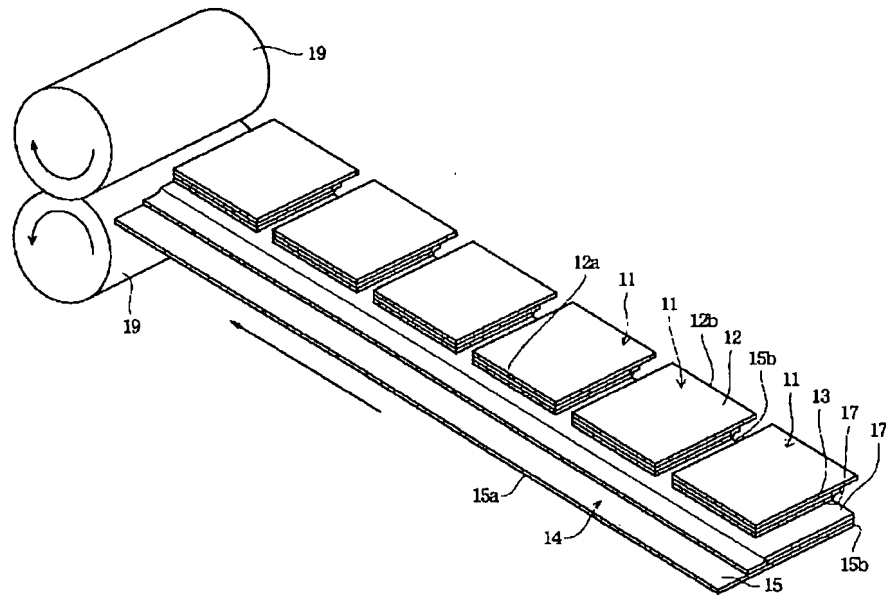
【図3】



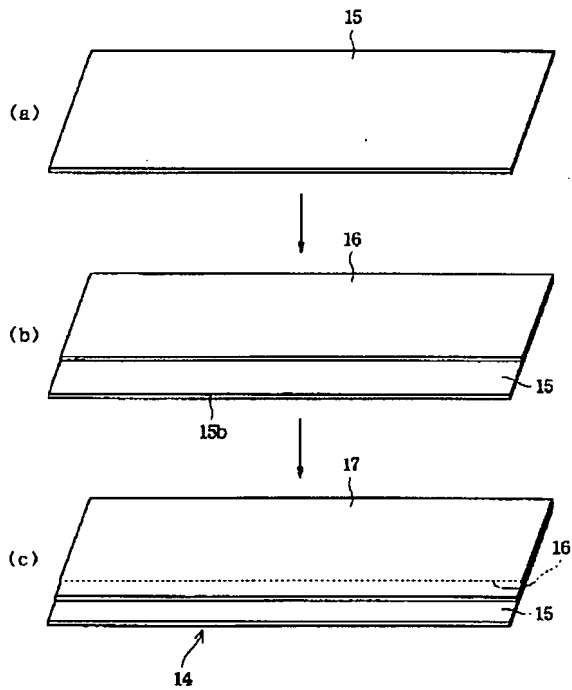
【図5】



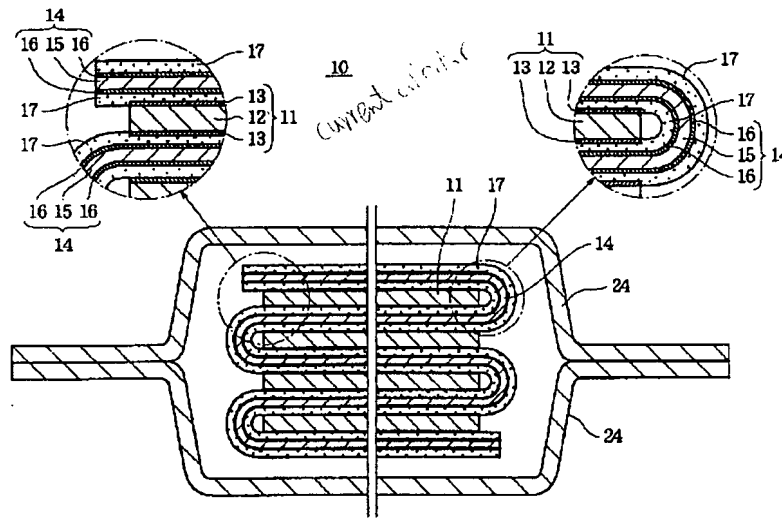
【図4】



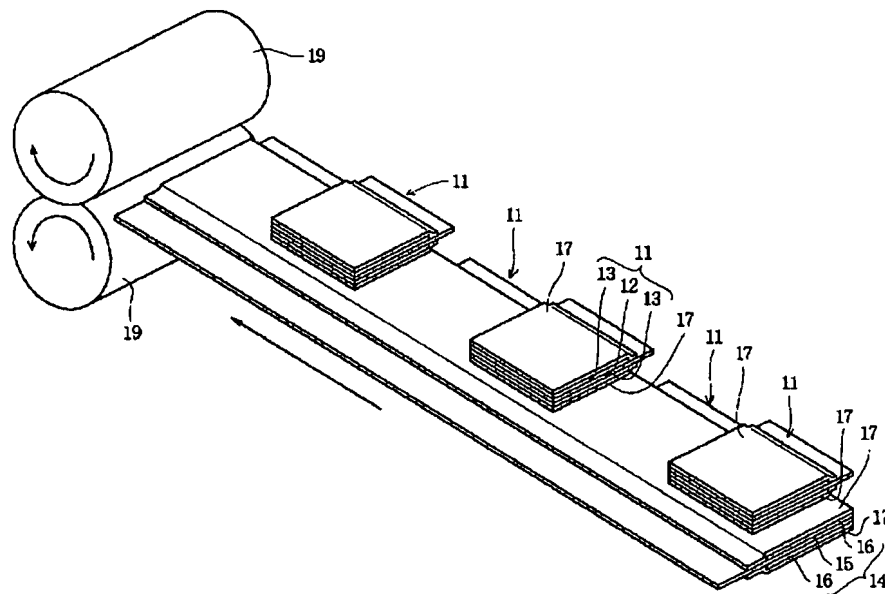
【図6】



【図7】



【図8】



【手続補正書】

【提出日】平成11年8月5日(1999.8.5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の二次電池を示す図2のA-A線断面図。

【図2】その二次電池を示す図1のB-B線断面図。

【図3】その二次電池の構成を示す分解斜視図。

【図4】その負極シートに正極シートが熱圧着される状態を示す斜視図。

【図5】その正極シートの製造工程を示す図。

【図6】その負極シートの製造工程を示す図。

【図7】本発明の別の二次電池を示す図1に対応する断面図。

【図8】その別の二次電池の負極シートに正極シートが熱圧着される状態を示す図4に対応する断面図。

【図9】本発明実施例の放電容量のサイクル特性を示す

図。

【符号の説明】

10 リチウムイオンポリマー二次電池
11 正極シート
12 正極集電体箔
12a 一方の側縁
12b 他方の側縁
12c 突出部
13 活物質

14 負極シート
15 負極集電体箔
15a 一方の側縁
15b 他方の側縁
15c 突出部
16 活物質
17 ポリマー電解質層
21 負極端子
23 正極端子

フロントページの続き

(72)発明者 竹内 さわ子
埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱
マテリアル株式会社総合研究所内
(72)発明者 小林 正
埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱
マテリアル株式会社総合研究所内

(72)発明者 樋上 晃裕
埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱
マテリアル株式会社総合研究所内
Fターム(参考) 5H014 AA01 EE08 EE10
5H029 AJ02 AJ05 AJ12 AK03 AL07
AM16 BJ04 BJ15

図

【符号の説明】

10 リチウムイオンポリマー二次電池
11 正極シート
12 正極集電体箔
12a 一方の側縁
12b 他方の側縁
12c 突出部
13 活物質

14 負極シート
15 負極集電体箔
15a 一方の側縁
15b 他方の側縁
15c 突出部
16 活物質
17 ポリマー電解質層
21 負極端子
23 正極端子

フロントページの続き

(72)発明者 竹内 さわ子
埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱
マテリアル株式会社総合研究所内
(72)発明者 小林 正
埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱
マテリアル株式会社総合研究所内

(72)発明者 樋上 晃裕
埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱
マテリアル株式会社総合研究所内
Fターム(参考) 5H014 AA01 EE08 EE10
5H029 AJ02 AJ05 AJ12 AK03 AL07
AM16 BJ04 BJ15